

Prognose von Schallimmissionen

Auftraggeber:	Gemeinde Ostrach Hauptstraße 19 88356 Ostrach
Über	RBS wave GmbH Mittlerer Pfad 2-4 70499 Stuttgart
Vorhaben:	Bebauungsplan ‚Wohnen am See‘ 88356 Ostrach (Baden-Württemberg)
Art der Anlage:	Kies- und Schotterwerk Anlage gemäß Anhang zur 4. BImSchV nach Nr. 2.2 Asphaltmischwerk Anlage gemäß Anhang zur 4. BImSchV nach Nr. 2.15
Genehmigungsbehörde:	Landratsamt Sigmaringen Fachbereich Umwelt- und Arbeitsschutz
Projektnummer:	555043213
Durchgeführt von:	DEKRA Automobil GmbH Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hermann Industriestraße 28 70565 Stuttgart Telefon: +49.711.7861-3560 E-Mail: nicolai.lorenz@dekra.com
Auftragsdatum:	15.04.2019
Berichtsumfang:	21 Seiten Textteil und 10 Seiten Anhang
Aufgabenstellung:	Schalltechnische Untersuchung zum geplanten Baugebiet ‚Wohnen am See‘ in Ostrach.

**– Dieser Bericht ersetzt den DEKRA Bericht Nr.: 12186/24800/555043213-B01
vom 21.05.2019 –**

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Anhänge	2
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	5
3 Aufgabenstellung	5
4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	5
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	6
6 Beurteilungskriterien	7
7 Beschreibung der Anlage	8
8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen	11
8.1 Berechnungsverfahren	11
8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten	14
8.3 Beurteilungspegel und Hinweise zur Beurteilung	18
8.4 Maximalpegel	18
9 Einzuhaltende Randbedingungen	19
10 Qualität der Untersuchung	20
11 Schlusswort	21

Anhänge

1. Übersichts-/Lageplan	(2 Seiten)
2. Variante 1 – Rasterlärmkarte – $L_{r,T}$ – Tagzeitraum 1.OG	(2 Seiten)
3. Variante 2 – Rasterlärmkarte – $L_{r,T}$ – Tagzeitraum 1.OG	(2 Seiten)
4. Variante 3 – Rasterlärmkarte – $L_{r,T}$ – Tagzeitraum 1.OG	(2 Seiten)
5. Variante 4 – Rasterlärmkarte – $L_{r,N}$ – Nachtzeitraum 1.OG	(2 Seiten)

1 Zusammenfassung

Der Auftraggeber plant die Entwicklung des Baugebietes ‚Wohnen am See‘ mit einer maximalen Fensterhöhe bis zum 1.OG (Fenstermitte ca. 5,2 m) auf dem Gelände südlich der Tafertswailer Straße in Ostrach.

Die Situation ist im Hinblick auf die Geräuschimmissionen verursacht durch das Kies- und Schotterwerk der nordöstlich liegenden Fa. Kies- und Schotterwerk Müller GmbH & Co. KG aus schalltechnischer Sicht zu prüfen. Zusätzlich soll noch das östlich liegende Asphaltmischwerk (AMH Hohenzollern GmbH & Co. KG) sowie der Metallbaubetrieb (Fa. Franz Fürst Metallbau) im Nordwesten berücksichtigt werden.

Als Beurteilungsmaßstab des Plangebietes wird davon ausgegangen, dass die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 (Beiblatt 1) [2] bzw. die Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm [1] durch die 3 oben genannten Betriebe im Tagzeitraum vollständig ausgeschöpft werden können. Im Nachtzeitraum wird davon ausgegangen, dass die Orientierungswerte nach DIN 18005-1 (Beiblatt 1) [2] bzw. die Immissionsrichtwerte nach der TA Lärm [1] durch den Betrieb des Asphaltmischwerkes vollständig ausgeschöpft werden können.

Für das Kies- und Schotterwerk werden auftragsgemäß die folgenden 3 verschiedenen Varianten betrachtet:

- Variante 1: Abbau 1 – nur Trockenabbau
- Variante 2: Abbau 2 – Trocken- und Nassabbau
- Variante 3: Verfüllung

Zu den 3 Varianten wurden jeweils der Betrieb des Asphaltmischwerkes sowie des Metallbaubetriebes berücksichtigt.

Die Lage der Quellen können den Anlagen entnommen werden.

Die schalltechnische Untersuchung kommt hierbei zu folgenden Ergebnissen:

Im Ergebnis ist für den derzeitigen Standort festzustellen, dass ohne Lärmschutzmaßnahmen eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes der TA Lärm von tags

$IRW_T = 55 \text{ dB(A)}$ bzw. nachts $IRW_N = 40 \text{ dB(A)}$ im Plangebiet nicht auszuschließen ist. Die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden eingehalten.

Um Immissionskonflikte im geplanten Wohngebiet zu vermeiden, sind als Schallschutzmaßnahme im vorliegenden Fall die in Abschnitt 9 aufgeführten Randbedingungen einzuhalten.

Im Plangebiet ergeben sich mit den unter Abschnitt 8.2 genannten Eingangsdaten und den in Abschnitt 9 aufgeführten einzuhaltenden Randbedingungen im Bereich der geplanten Baugrenzen Beurteilungspegel im Tagzeitraum von größtenteils $L_{r,T} \leq 55 \text{ dB(A)}$ bzw. im Nachtzeitraum von $L_{r,N} \leq 40 \text{ dB(A)}$.

In den rot dargestellten Flächen in den Rasterlärmkarten wird im Plangebiet der Immissionsrichtwert der TA Lärm von tags $IRW_T = 55 \text{ dB(A)}$ überschritten.

Es wird empfohlen im Bebauungsplan die Baugrenzen nur für Bereiche festzusetzen, in denen der o. g. Immissionsrichtwert eingehalten bzw. unterschritten wird. Alternativ ist für Bereiche mit Richtwertüberschreitungen eine bedingte Festsetzung zu erstellen, dass diese Bereiche erst bebaut werden, wenn die Verfüllung im Südwestbereich des Abbaugbietes abgeschlossen ist.

Im Bebauungsplan ist aus schalltechnischer Sicht eine Kennzeichnung des östlichen Baufeldes als „vorbelastet¹ durch Geräusche des Abbaugbietes sowie eines Asphaltmischwerkes“ im Bereich der in den Anlagen 2 – 4 dargestellten Rasterlärmkarten von 50 – 55 dB(A) („Gelber“ Bereich) im Tagzeitraum bzw. den in den Anlagen 5 dargestellten Rasterlärmkarten von 35 – 40 dB(A) („Gelber“ Bereich) im Nachtzeitraum zu empfehlen. Zudem sollten Grundstückskäufer über das Abbaugbiet und das Asphaltmischwerk informiert werden.

Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

¹ Mit den in Abschnitt 8.2 genannten Eingangsdaten ergeben sich für den Metallbaubetrieb keine immissionsrelevanten Teilbeurteilungspegel.

2 Beauftragung

Am 15.04.2019 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Gemeinde Ostrach aus 88356 Ostrach mit der Durchführung der vorliegenden, schalltechnischen Untersuchung beauftragt.

3 Aufgabenstellung

Das Plangebiet ‚Wohnen am See‘ liegt südlich der Tafertsweiler Straße in Ostrach und kann der Abbildung 1 entnommen werden.

Im Rahmen der hier vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sind auftragsgemäß die zu erwartenden Geräuschimmissionen durch das östlich liegende Kies- und Schotterwerk sowie eines Asphaltmischwerkes und eines Metallbaubetriebes im Tagzeitraum sowie des Asphaltmischwerkes im Nachtzeitraum im Bereich des Plangebietes durch flächenhafte Darstellung der Beurteilungspegel für das maßgebliche 1.OG darzustellen.

4 Mess-, Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften zu Grunde:

- | | | |
|-----|----------------|---|
| [1] | TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm; Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (08/1998) mit Ergänzung vom 01.06.2017, veröffentlicht im BAnz AT 08.06.2017 B5 |
| [2] | DIN 18005-1 | „Schallschutz im Städtebau“ (07/2002) Teil 1 „Grundlagen und Hinweise für die Planung“ (07/2002)
Beiblatt 1 zu DIN 18005 „Berechnungsverfahren Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung“ (05/1987) |
| [3] | DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren; Oktober 1999 |
| [4] | Studie | Heft Nr. 2 der Hessischen Landesanstalt für Umwelt und Geologie „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen“ Ausgabe 2004 |

Der Bearbeitung lagen weitere folgende projektbezogene Unterlagen zu Grunde:

- [5] Lageplanes im Maßstab M1:500
- [6] DEKRA Bericht Nr.: 92831/313/24800/555043025 vom 05.05.2011
- [7] Auskünfte der Fa. Kies- und Schotterwerk Müller
- [8] Auskünfte AMW

5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Das an der Tafertsweiler Straße gelegene zu betrachtende Plangebiet ‚Wohnen am See‘ sowie die umliegende Bebauung sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen. Es soll die Schutzwürdigkeit eines ‚Allgemeinen Wohngebietes‘ erhalten.

Das Gelände des Plangebietes steigt in Richtung Süden an und wurde anhand der vorliegenden Höhendaten aus [6] berücksichtigt. Die Erschließung erfolgt über die in Abbildung 1 dargestellte Tafertsweilerstraße. Südlich und westlich grenzen bestehende Wohnnutzungen sowie ein Metallbaubetrieb an. Nördlich sind landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Nordosten erstreckt sich das geplante Abbaugelände der Fa. Kieswerk Müller. Östlich in einer Entfernung von ca. 650 m wird ein Asphaltmischwerk betrieben.

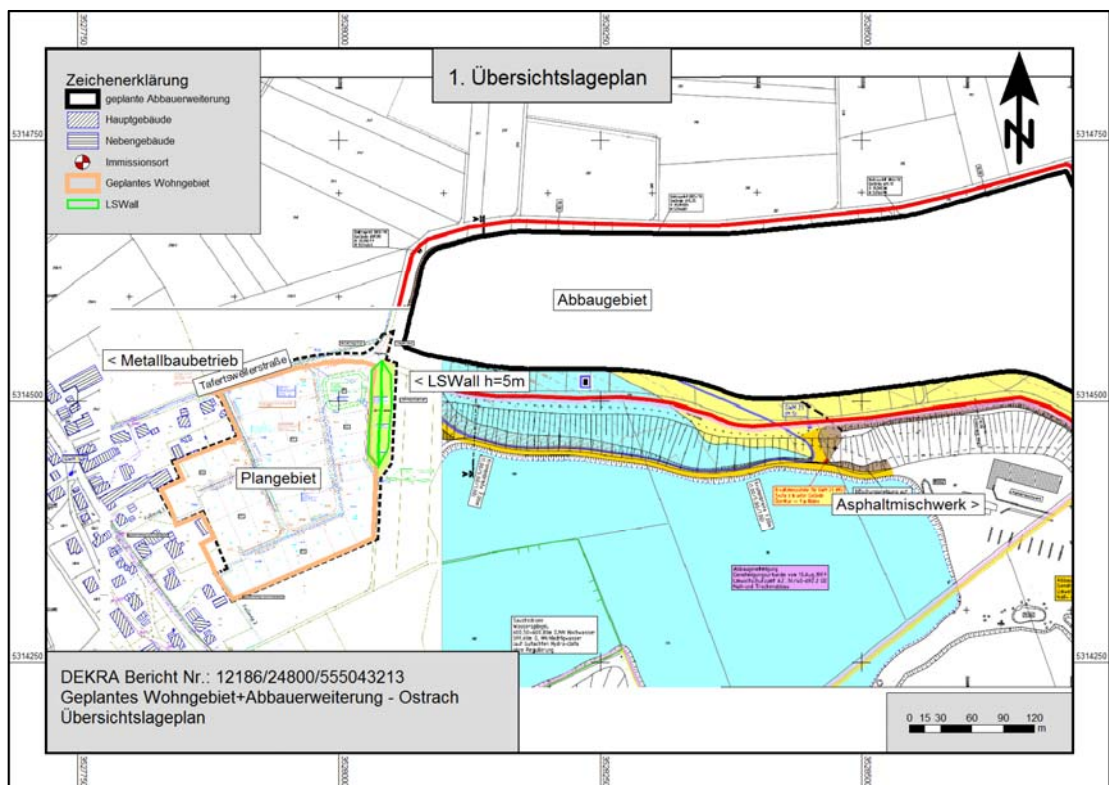


Abbildung 1 - Übersichtslageplan

6 Beurteilungskriterien

Die Orientierungswerte der DIN 18005-1 (Beiblatt 1) [2] sowie die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm [1] für gewerbliche Betriebe betragen für Allgemeine Wohngebiete:

tags	55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

Im vorliegenden Fall kann aufgrund der Betriebszeiten der Fa. Kieswerk Müller (6 – 20 Uhr) und für den Metallbaubetrieb auf eine Beurteilung im Nachtzeitraum zwischen 22 – 6 Uhr verzichtet werden.

Für das Asphaltmischwerk wird die ‚maßgebliche Nachtstunde‘ von 5 – 6 Uhr für die Beurteilung des Nachtzeitraumes (22 – 6 Uhr) herangezogen.

Nach der TA Lärm gilt der Immissionsrichtwert auch dann als überschritten, wenn kurzzeitige Geräuschspitzen den jeweiligen Immissionsrichtwert um mehr als 30 dB im Tagzeitraum und um mehr als 20 dB im Nachtzeitraum überschreiten.

Demnach sind gem. TA Lärm [1] folgende Immissionsrichtwerte für die Beurteilung heranzuziehen:

Tabelle 1 – Immissionsorte, Gebietsausweisung und Immissionsrichtwerte

Kommentar	Gebietsausweisung	IRW _{Tag} [dB(A)]	L _{max, zul.Tag} [dB(A)]	IRW _{Nacht} [dB(A)]	L _{max, zul.Tag} [dB(A)]
Geplantes Wohngebiet	WA	55	85	40	60

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:

WA ... Allgemeines Wohngebiet

IRW_{Tag} ... Immissionsrichtwert im Tagzeitraum in dB(A)

L_{max, zul., Tag} ... Zulässiger Maximalpegel im Tagzeitraum in dB(A)

IRW_{Nacht} ... Immissionsrichtwert im Nachtzeitraum in dB(A)

L_{max, zul., Nacht} ... Zulässiger Maximalpegel im Nachtzeitraum in dB(A)

In „Allgemeinen Wohngebieten“ ist nach TA Lärm [1] ein Ruhezeitzuschlag für die Teilzeiten zwischen 6-7 Uhr und 20-22 Uhr von +6 dB anzuwenden.

Für seltene Ereignisse können an bis zu 10 Tagen oder Nächten erhöhte Richtwerte nach Ziffer 6.3 TA Lärm von tags IRW_{T,selt. Ereign.} = 70 dB(A) bzw. nachts IRW_{N,selt. Ereign.} = 55 dB(A) herangezogen werden.

7 Beschreibung der Anlage

In der schalltechnischen Untersuchung werden 3 verschiedenen Betriebe berücksichtigt.

- Kiesabbaugebiet
- Asphaltmischwerk
- Metallbaubetrieb

Kiesabbaugebiet

Das im Nordosten des geplanten Wohngebietes geplante Kiesabbaugebiet hat eine maximale Betriebszeit von täglich 06:00 Uhr bis 20:00 Uhr. Ein Betrieb im Nachtzeitraum (22:00 Uhr – 06:00 Uhr) ist nicht vorgesehen.

Der Betrieb setzt sich aus drei maßgeblichen Arbeitsbereichen zusammen:

- Kiesabbau – nur Trockenabbau
- Kiesabbau – Trockenabbau und Nassabbau
- Verfüllung

Kiesabbau – Variante 1

Der Abbau erfolgt im Trockenabbau. Nach dem Humus- und Abraumabtrag, wird der direkt darunter anstehende Kies mittels Radlader aufgenommen und auf ein Förderband geladen. Das Förderband transportiert das Material zur bestehenden Klassieranlage und wird von hier aus auf Lkw beladen und abtransportiert. Das Förderband und der Aufgabetrichter sollen schallgedämmt ausgeführt werden, so dass entsprechend den Angaben des Betreibers nur die Fahr- und Arbeitsvorgänge des Radladers immis-sionsrelevante Geräuschemissionen hervorrufen.

Kiesabbau – Variante 2

Nach erfolgtem Trockenabbau sollen parallel ein Nassabbau durch einen Schleppkübelbagger sowie, räumlich etwas versetzt, ein weiterer Trockenabbau durch einen Radlader erfolgen. Das Material soll weiterhin über ein Förderband zur bestehenden Klassieranlage transportiert werden.

Verfüllung – Variante 3

Nach erfolgtem Abbau wird das Gelände wieder verfüllt. Hierfür wird erdfeuchtes Material mittels Lkw angeliefert und das abgekippte Material durch eine Kettenraupe² verteilt, eingeebnet und verdichtet. Die Zufahrt zum Abbaugelände erfolgt innerbetrieblich über einen Durchlass im Bereich des Asphaltmischwerks.

Die Verfüllmenge pro Jahr beträgt rund 200.000 t. Nach Angaben des Betreibers des Kies- und Schotterwerkes erfolgen die Arbeiten des Kies- und Schotterwerkes montags bis freitags und hauptsächlich in den Monaten April – November. Unter der Berücksichtigung von 22 Arbeitstagen pro Monat, einer Betriebsdauer von 14 Stunden und einer Nutzlast je Lkw von 17 t ergibt sich ein Lkw Aufkommen von 5 Lkw / h. Demzufolge kann von bis zu 70 Lkw An- und Abfahrten pro Tag ausgegangen werden.

Für die Ermittlung der Beurteilungspegel für das geplante Baugebiet ‚Wohnen am See‘ werden für das Kies- und Schotterwerk die 3 folgenden Varianten betrachtet:

- Variante 1: Abbau 1 – nur Trockenabbau
- Variante 2: Abbau 2 – paralleler Trocken und Nassabbau
- Variante 3: Verfüllung

Asphaltmischwerk

Die AMH Asphaltmischwerke Hohenzollern GmbH & Co. KG betreibt im Werk Ostrach in 88356 Ostrach eine Asphaltmischanlage. In der Asphaltmischanlage wird Asphaltmischgut durch einen thermischen Vermischungsprozess von verschiedenen Gesteinssorten und Körnungen, Füller (Gesteinsmehl), Altasphaltgranulat und Bindemittel (Bitumen) hergestellt.

Der Regelbetrieb des Asphaltmischwerkes ist nach Angaben des Betreibers von 06: 00Uhr bis 19:00 Uhr und die maximale Betriebsdauer von 5 Uhr – 22 Uhr.

In der Regel wird das Asphaltmischwerk im Zeitbereich von 5:30 Uhr bis 6 Uhr angefahren. In diesem Zeitraum (vor 6 Uhr) finden keine Lkw Fahrten sowie kein Radladerbetrieb statt. In einem konservativen Ansatz wird davon ausgegangen, dass dieser Anfahrvorgang des Asphaltmischwerkes von 5 bis 6 Uhr³ erfolgt.

² Es ist geplant einen Cat Kettendozer des Typ D6N der Fa. Caterpillar zu betreiben. Die Arbeitsdauer soll maximal 8 Stunden zwischen 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr betragen.

³ Bei einer Reduzierung der Betriebsdauer innerhalb der ‚lautesten Nachstunde‘ auf 30 Minuten (5:30 – 6:00 Uhr) reduziert sich der Beurteilungspegel um 3 dB.

Nach Angaben des Betreibers ergeben sich durchschnittlich 40 Lkw An- und Abfahrten pro Tag, die das Material abholen. Bei Berücksichtigung des ungünstigsten Arbeitstages werden bis zu 60 Lkw An- und Abfahrten (Abholvorgänge) angesetzt.

Metallbaubetrieb

Dieser Betrieb liegt nordwestlich vom Plangebiet und umfasst unter anderem eine Werkstatt, ein Büro und Lager. Für den Betrieb werden in einem konservativen Ansatz, die flächenbezogenen Schalleistungspegel nach der DIN 18005-1 [2] für ein ‚Industriegebiet‘ herangezogen (siehe Abschnitt 8.2).

Die betrachteten Lagen der jeweiligen Situation können dem Anhang 2 – 5 entnommen werden.

8 Durchführung der Ausbreitungsberechnungen

8.1 Berechnungsverfahren

Den Ausbreitungsberechnungen für Gewerbelärm liegen Schallleistungspegel für alle immissionsrelevanten Schallquellen als rechnerische Ausgangsgrößen zu Grunde. Bei der Ermittlung der Schallleistungspegel ist zwischen schallabstrahlenden Außenbauteilen und Außenquellen zu unterscheiden.

Die rechnerische Prognose erfolgte anhand einer detaillierten Prognose der TA Lärm [1]. Die Prognose wird mit Terz- bzw. Oktav Schallpegeln entsprechend der DIN ISO 9613-2, Abschnitt 1 [3] durchgeführt.

Berechnung der Schalleistung der Außenquellen

Die Schalleistungen der Außenquellen werden über die Schalldruckpegel in definierten Abständen ermittelt.

$$L_w = L_p + 10 \log \left[\frac{4 \cdot \pi \cdot r^2}{r_0} \right] + K_0$$

Hierbei sind

L_w	=	Schalleistung in dB(A)
L_p	=	Schalldruckpegel in dB(A)
r	=	Entfernung Schallquelle - Messpunkt in m
r_0	=	Bezugsentfernung 1m
K_0	=	Raumwinkelmaß in dB. Bei halbkugelförmiger Schallausbreitung ist $K_0 = -3$ dB

Die Ausbreitungsberechnungen wurden mit dem Programm "SOUNDPLAN 7.4, Update 15.05.2018" durchgeführt. Für die Digitalisierung der Gebäude und der Topografie werden die zur Verfügung gestellten Planunterlagen herangezogen. Ausgehend von der Schalleistung der Außenquellen berechnet das o.g. Programm unter Beachtung der Ausbreitungsrichtlinien, der Topografie, der Abschirmung und der Reflexionen an den Gebäuden den Immissionspegel der einzelnen Emittenten. In den Berechnungen werden die Reflexionsanteile solange berücksichtigt, bis der reflektierte Pegelanteil keinen immissionsrelevanten Beitrag zum Gesamtpegel mehr hat.

Da die Ausbreitungsrichtlinien grundsätzlich von Punktschallquellen ausgehen, wird dieses Kriterium bei der Ermittlung der Schalleistung der einzelnen Emittenten beachtet. So werden große Abstrahlflächen in mehrere kleinere Flächen unterteilt um damit das Punktschallquellenkriterium einzuhalten.

Ermittlung der Immissionspegel:

Entsprechend der DIN ISO 9613-2 "Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren", 10/99 [3] wird, ausgehend von den ermittelten Schalleistungspegeln jeder einzelnen Quelle, der anteilige Immissionspegel $L_{AFT,i}$ jeder Quelle berechnet:

$$L_{AFT}(DW) = L_W + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierbei sind

$L_{AFT}(DW)$	=	A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel bei Mitwind in dB(A)
L_W	=	Schalleistungspegel der einzelnen Quelle in dB(A)
D_c	=	Richtwirkungskorrektur in dB Beschreibt um wie viel der von einer Punktquelle erzeugte äquivalente Dauerschalldruckpegel in einer festgelegten Richtung von dem Pegel einer ungerichteten Punktschallquelle gleicher Schalleistung in gleichem Abstand abweicht.
A_{div}	=	Dämpfung auf Grund geometrischer Ausbreitung auf der Grundlage von vollkugelförmiger Ausbreitung.
A_{atm}	=	Dämpfung auf Grund von Luftabsorption
A_{gr}	=	Dämpfung auf Grund des Bodeneffektes
A_{bar}	=	Dämpfung auf Grund von Abschirmung
A_{misc}	=	Dämpfung auf Grund verschiedener anderer Effekte (Bewuchs, Industriegelände, Bebauung)

Der Bodenfaktor im Umgebungsgebiet wurde mit $G = 0,5^4$ angesetzt.

Die höchsten ermittelten Immissionspegel werden mit den zulässigen Maximalpegelbegrenzungen verglichen.

Ermittlung des Beurteilungspegels

Der Teilbeurteilungspegel ermittelt sich aus dem jeweiligen Immissionspegel und dessen Einwirkdauer in Bezug auf den Beurteilungszeitraum. Aus der energetischen Summe aller Teilbeurteilungspegel wird der Beurteilungspegel gebildet, der mit dem Immissionsrichtwert zu vergleichen ist.

⁴ Der nach DIN ISO 9613-2 [3] definierte Bodenfaktor von $G = 0,5$ der die akustischen Eigenschaften des Bodeneffektes A_{gr} bestimmt, gibt an, dass auf 50% der Rechenfläche poröser Boden (mit Gras und sonstigem Bewuchs bedeckter Boden) vorliegt. Auf 50% der Rechenfläche liegt demnach harter Boden (asphaltierter, betonierter und festgestampfter Boden) vor. Bei anderen Bodenfaktoren entsprechend andere Prozentverteilungen.

Der Beurteilungspegel L_r ist ein Maß für die durchschnittliche Geräuschbelastung während der Tageszeit (6 - 22 Uhr) bzw. der Nachtzeit („lauteste volle Nachtstunde“, zwischen 22 – 6 Uhr) entsprechend der TA Lärm [1] mit einer Beurteilungszeit von $T_{r, \text{Tag}} = 16$ Stunden bzw. $T_{r, \text{Nacht}} = 1$ Stunde. Nach TA Lärm [1] wird der Beurteilungspegel aus dem Mittelungspegel $L_{Aeq,j}$, der meteorologischen Korrektur C_{met} , den Teilzeiten T_j und den Zuschlägen $K_{x,j}$ gebildet.

Die mathematische Beziehung lautet:

$$L_r = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j \cdot 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right] \text{dB(A)}$$

Hierbei bedeuten:

- T_r = Beurteilungszeitraum tags $T_r = 16$ h von 6 - 22 Uhr
nachts: $T_r = 1$ h („lauteste volle Nachtstunde“ zwischen 22 – 6 Uhr)
- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 [3] (Gleichung 6).
Im vorliegenden Fall wurde auf Grund der geringen Abstände das $C_0 = 0$ angesetzt.
- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Tonhaltigkeit nach Nr. A.3.3.5 der TA Lärm [1] in der Teilzeit T_j .
Für den geplanten Betrieb wird kein Tonzuschlag angesetzt.
- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach Nr. A.3.3.6 der TA Lärm [1] in der Teilzeit T_j .
Die zugrunde gelegten Takt-Maximal bewerteten Pegel enthalten bereits einen Impulszuschlag. Daher unterbleibt ein gesonderter Zuschlag.
- $K_{R,j}$ = Zuschlag für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (Ruhezeiten) nach Nr. 6.5 der TA Lärm [1] in der Teilzeit T_j .
In einem „Allgemeinen Wohngebiet“ ist werktags zwischen 6 - 7 Uhr und 20 - 22 Uhr ein Ruhezeitzuschlag anzuwenden.

Es wurden somit angesetzt:

- C_{met} = 0 dB
- $K_{T,i}$ = 0 dB
- $K_{I,i}$ = $L_{AFTeq} - L_{Aeq}$ (bei impulshaltigen Geräuschvorgängen)
- $K_{R,i}$ = 6 dB von 6 -7 Uhr – für die Tätigkeiten zwischen 6 – 7 Uhr
zwischen 20 – 22 Uhr finden keine Tätigkeiten statt.

8.2 Berechnungsvoraussetzungen und Eingangsdaten

Für die folgenden 3 Betriebe wurden die folgenden Ansätze gemacht.

Kiesabbau

Tabelle 2 – Schalleistungspegel und Einwirkdauern der Außenquellen – Variante 1

Schallquelle	Einwirkdauer und Herleitung L_w	L_w [dB(A)]
Kiesabbau – Radlader	Nach [6]: Schalleistungspegel: $L_w = 108$ dB(A) Berücksichtigter Impulszuschlag: $K_i = 5$ dB Einwirkdauer: 14 h (6 – 20 Uhr) Höhe ü.N.N. ca. 608 m	113

Tabelle 3 – Schalleistungspegel und Einwirkdauern der Außenquellen – Variante 2

Schallquelle	Einwirkdauer und Herleitung L_w	L_w [dB(A)]
Kiesabbau – Radlader	Nach [6]: Schalleistungspegel: $L_w = 108$ dB(A) Berücksichtigter Impulszuschlag: $K_i = 5$ dB Einwirkdauer: 14 h (6 – 20 Uhr) Höhe ü.N.N. ca. 608 m	113
Schleppkübel- bagger	Schalleistungspegel incl. Impulszuschlag anhand DEKRA Erfahrungswerten: $L_w = 113$ dB(A) Maximale Einwirkdauer: 13 h (7 – 20 Uhr) Höhe ü.N.N. ca. 601 m	113

Tabelle 4 – Schalleistungspegel und Einwirkdauern der Außenquellen – Variante 3

Schallquelle	Einwirkdauer und Herleitung L _w	L _w [dB(A)]
Verfüllung - Kettenraupe	Nach [7]: Schalleistungspegel: L _w = 110 dB(A) Berücksichtigter Impulszuschlag: K _i = 3 dB Einwirkdauer: 8 h (7 – 20 Uhr) Höhe ü.N.N. ca. 610 m	113
Zufahrt Lkw	Fahrt auf Gelände: li=rd. 870m; v=2,5m/s; ti=5min48s Fahrdauer je Lkw gerundet: ti=6min Anzahl der Lkw je Stunde: 5 ⁵ Lkw / h Einwirkdauer je Stunde: 30 min (6 – 20 Uhr) Einwirkdauer Gesamt: 7 h	108
Verfüllmaterial abkippen	Nach [4]: L _w = 106,4 dB(A) K _i = 3,5 Anzahl der Abkippvorgänge: 5 / h Dauer je Vorgang: 0,5 min Einwirkdauer je Stunde: 2,5 min Einwirkdauer Gesamt: 35 min (6 – 20 Uhr)	110

Asphaltmischwerk

Um die Schallimmissionen im Plangebiet - verursacht durch das bestehende Asphaltmischwerk - zu ermitteln, wurden am 03.09.2019 Schallimmissionsmessungen in dem Zeitbereich von 4:30 Uhr bis 6:30 Uhr durchgeführt.

Im Zeitbereich von 4:30 Uhr bis 5:20 Uhr wurde die Fremdgeräuschsituation messtechnisch erfasst und ab 5:20 Uhr der Hochfahrvorgang der Anlage. Nach Angaben des Betreibers lief das Asphaltmischwerk nach dem Hochfahrvorgang ab ca. 5:45 Uhr unter Volllast. Dieser Zeitbereich wird auch bei der Beurteilung für die ‚maßgebliche Nachstunde‘ von 5 – 6 Uhr herangezogen. Zusätzlich zum Messort in dem Plangebiet wurde an einem Ersatzmesspunkt in ca. 240 m Entfernung zum Asphaltmischwerk in Richtung des Plangebietes gemessen. Dieser Messort wurde zur Ermittlung der Emissionsdaten herangezogen.

Die vor Ort subjektive dominante Quelle war der Elevator des Asphaltmischwerkes sowie ein tieffrequenter Einfluss (125 Hz und 160 Hz) des Abgaskamins.

⁵ Die Herleitung der Lkw Zahlen ist aus dem Abschnitt 7 zu entnehmen.

Der messtechnisch ermittelte Schalldruckpegel im Plangebiet nach Fremdgeräuschkorrektur lag bei gerundet 43 dB(A). Um den Immissionsrichtwert im Plangebiet im Nachtzeitraum von $IRW_{Nacht, WA} = 40$ dB(A) zwischen 22 – 6 Uhr einzuhalten oder zu unterschreiten sind Schallschutzmaßnahmen am Asphaltmischwerk notwendig. Es wird vorgeschlagen die beiden Übergabepunkte des Elevators weitgehend einzuhausen. Durch die Einhausung kann davon ausgegangen werden, dass die Schallemissionen (Schallleistungspegel) der Übergabepunkte des Elevators um ≥ 7 dB gemindert wird. Diese Schallschutzmaßnahme wurde für die weiteren Berechnungen berücksichtigt.

Bei den Messungen wurden die folgenden Messgeräte verwendet:

Messgerät-Typ	N140 - 1405375	N140 - 1405376
Messgerät-Ser.Nr.	1405375	1405376
Vorverstärker-Typ / Ser.Nr.	1209 / 15428	1209 / 15252
Mikrofon-Typ / Ser.Nr.	1225 / 157397	1225 / 157395
geeicht bis	12/2018	12/2021
Eichschein	DO-1-41-16-00115	DO-1-41-19-00128
Kalibrator Typ / Ser.Nr.	1251 / 33633	1251 / 33635

Die Messgeräte wurden vor und nach den Messungen kalibriert. Die gemessenen Pegel wurden über einen digitalen Pegelschrieb aufgezeichnet und mit einem Auswertprogramm (NorReview Version 6.1) ausgewertet.

Die unten berücksichtigten Schallemissionen wurden anhand der Erkenntnisse der durchgeführten Schallimmissionsmessung nachgebildet und anhand Erfahrungswerten berücksichtigt.

Tabelle 5 – Schalleistungspegel und Einwirkdauern der Außenquellen – AMW

Schallquelle	Einwirkdauer und Herleitung L _w	L _w [dB(A)]
Abstrahlung Elevator	Schalleistungspegel anhand Messung für die beiden Übergabepunkte: L _w = 108 dB(A) Einwirkdauer: 17 h (5 – 22 Uhr) Schalleistungspegel mit Maßnahmen für die beiden Übergabepunkte:: L _w = 101 dB(A) Höhe ü.N.N. ca. 642 m	101 ⁶
AMW Kamin	Schalleistungspegel nach Messung: L _w = 103 dB(A) Einwirkdauer: 17 h (5 – 22 Uhr) Höhe ü.N.N. ca. 639 m	103
Abstrahlung Asphaltmischwerk Öffnungsflächen	Schalleistungspegel anhand Erfahrungswerte mit Verladung: L _w = 80 dB(A)/m ² Einwirkdauer: 16 h (6 – 22 Uhr)	80 ⁷
Verladung	Schalleistungspegel anhand Erfahrungswerte ohne Verladung: L _w = 70 dB(A)/m ² Einwirkdauer: 1 h (5 – 6 Uhr)	70 ⁷
Radlader	Schalleistungspegel: L _w = 113 dB(A) Einwirkdauer: 16 h (6 – 22 Uhr) Höhe ü.N.N. ca. 603 m	113
Lkw An- und Abfahrten	Schalleistungspegel: 63 dB(A) / (m*h) Anzahl der Lkw: 60 Lkw Zeitbereich: 6 – 22 Uhr	63 ⁸

Metallbaubetrieb

Für den Metallbaubetrieb wird in einem konservativen Ansatz ein flächenbezogener Schalleistungspegel für ein Industriegebiet nach der DIN 18005-1 [2] von

$$L_w = 65 \text{ dB(A) / m}^2$$

im Tagzeitraum von 6 – 22 Uhr herangezogen.

⁶ Um den Immissionsrichtwert am geplanten Wohngebiet im Nachtzeitraum zwischen 22 – 6 Uhr zu unterschreiten, wurde berücksichtigt, dass die bestehenden beiden Übergabebereiche des Elevators eingehaust werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass damit der Schalleistungspegel je um ≥ 7 dB gemindert wird. Der berücksichtigte Schalleistungspegel beträgt für beide Übergabebereiche zusammen $L_w \leq 101$ dB(A).

⁷ Hierbei handelt es sich um einen flächenbezogenen Schalleistungspegel [dB(A)/m²].

⁸ Hierbei handelt es sich um einen Schalleistungspegel bezogen auf einen Meter und Stunde.

8.3 Beurteilungspegel und Hinweise zur Beurteilung

Die Ermittlung der Beurteilungspegel erfolgte nach den Bestimmungen der TA Lärm [1] (vgl. Abschnitt 8.1) anhand der unter Abschnitt 8.2 aufgeführten Emissionsansätze und den in Abschnitt 9 dargestellten einzuhaltenden Randbedingungen.

Für die Berechnung der Rasterlärmkarten wurde eine Höhe von 5,2 m über Grund (\cong 1.OG) berücksichtigt.

Die Ergebnisse sind als Rasterlärmkarten dargestellt.

Die Kommentierung der Ergebnisse wurde in Abs. 1 vorgenommen.

8.4 Maximalpegel

Zur Überprüfung des Maximalpegelkriteriums wurden die im Freien möglichen Maximalschalleistungspegel an den jeweils ungünstigsten Emissionsorten wie folgt angesetzt:

- Verfüllung durch Kettenraupe nach [4] $L_{w, \max} = 122 \text{ dB(A)}$
- Schlagen der Kipperklappe – Abkippen Verfüllmaterial $L_{w, \max} = 131 \text{ dB(A)}$

Die zulässigen kurzzeitigen Geräuschspitzen werden im gesamten Plangebiet im Tagzeitraum eingehalten.

9 Einzuhaltende Randbedingungen

In der schalltechnischen Untersuchung wurden die folgenden Randbedingungen berücksichtigt:

- Bau des vom Auftraggeber geplanten 5 m hohen Lärmschutzwalls.
Die Lage des Lärmschutzwalls kann den Anlagen entnommen werden.
- Berücksichtigung der in Abschnitt 8.2 dargestellten maximalen Einwirkdauern.
- Für die in den Anlagen dargestellten ‚roten Bereiche‘ sollten von Bebauung frei gehalten werden, d. h. die Baugrenze sollte dementsprechend angepasst werden. Alternativ kann ggf. eine bedingte Festsetzung im Bebauungsplan berücksichtigt werden, dass erst nach erfolgreicher Verfüllung an dem maßgeblichen Südwestbereich des Abbaugebietes eine Bebauung erfolgen kann.
- Berücksichtigung einer maximalen Fensterhöhe bis zum 1.OG
(\cong Fenstermitte ca. 5,2 m)
- Das Asphaltmischwerk muss die Einhaltung von $IRW_{\text{Nacht,WA}} = 40 \text{ dB(A)}$ sicherstellen. Nach derzeitigen Erkenntnissen wären hierfür die Einhausungen der beiden Übergabepunkte am Elevator mit einer Minderung von je $\geq 7 \text{ dB}$ pro Umlenkpunkt geeignet.
Zudem sind insbesondere nachts impulshaltige und tonale Geräusche zu vermeiden. Die Einhaltung bzgl. der tieffrequenten Anforderungen der TA Lärm in den zukünftigen Wohnräumen ist sicherzustellen.
- Es wird davon ausgegangen, dass die hier zu betrachtenden 3 Betriebe (Kies- und Schotterwerk, Asphaltmischwerk und Metallbaubetrieb) die einzigen immissionsrelevanten Anlagen in Bezug auf das Baugebiet sind und die Orientierungswerte der DIN 18005 bzw. die Immissionsrichtwert nach TA Lärm durch diese Anlage ausgeschöpft werden können.

10 Qualität der Untersuchung

Die durch die Untersuchung ermittelten Aussagen wurden durch folgende Vorgehensweisen abgesichert:

- Erfassung des jeweiligen maximalen und damit ungünstigsten schalltechnischen Betriebszustandes der jeweiligen Geräuschemissionen
- Ansatz eines ununterbrochenen Produktionsbetriebes und Ansatz von maximal möglichen Einwirkdauern bzw. Festlegung von maximalen Einwirkdauern.
- Ausbreitungsberechnungen ohne meteorologische Korrektur (= reine Mitwindbedingungen)
- Keine weitere Dämpfungen durch Bewuchs und minimale Schallabsorption der Gebäudefassaden

Ausgenommen sind Verhaltensweisen von Mitarbeiter, die im Rahmen der messtechnischen Untersuchung nicht erfasst wurden und nicht den betrieblichen Arbeitsanweisungen entsprechen.

11 Schlusswort

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Stuttgart, 25.11.2019

DEKRA Automobil GmbH
Industrie, Bau und Immobilien

Fachlich Verantwortlicher

A blue ink signature in a cursive style, appearing to read 'J. Herrmann'.

Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Herrmann

Projektleiter

A blue ink signature in a cursive style, appearing to read 'N. Lorenz'.

Dipl.-Ing. (FH) Nicolai Lorenz